

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-036427 ✓

(43)Date of publication of application : 07.02.2003

(51)Int.Cl. G06K 19/07
G06K 17/00
G07B 15/00
H02J 7/34
H02J 17/00
H04B 7/26
H04M 1/00
H04M 1/725

(21)Application number : 2002-056084 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 01.03.2002 (72)Inventor : ARISAWA SHIGERU
YAMAGATA AKIHIKO

(30)Priority

Priority number : 2001059284 Priority date : 02.03.2001 Priority country : JP

(54) SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT DEVICEPORTABLE TERMINAL DEVICE AND SETTLING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To seamlessly perform connection switching of a power source obtained by rectifying a carrier wave and an external power source.

SOLUTION: This semiconductor integrated-circuit device having a non-contact card function and a non-contact reader/writer function is provided with a rectifier 131 for rectifying a received carrier wave a serial regulator 132 for obtaining a predetermined voltage from an output voltage of the rectifier 131 and a power-supply control circuit 138 for tuning on/off the voltage from a battery 160. In a case where the output voltage of the battery 160 is equal to or higher than a predetermined voltage the power-supply control circuit 138 selects the voltage of the battery 160 as power required for operation of an IC 300 when a reader/writer mode signal or a card mode signal is received. On the other hand when the output voltage of the battery 160 is lower than the predetermined voltage the power-supply control circuit 138 selects the

output voltage from the rectifier 131 as power required for operation of the IC 300. The present invention can be applied to a portable terminalsuch as a portable telephone set.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]When it has the following and said selecting means is below a threshold predetermined in said 2nd power supply voltageA semiconductor integrated circuit device which chooses said 1st power supply voltage as power supply voltage which operation takesand said 2nd power supply voltage is beyond a predetermined thresholdand is characterized by choosing said 2nd power supply voltage as power supply voltage which operation takes when operating with a predetermined function is directed.

A rectification means which rectifies a received subcarrier.

A creating means which generates the 1st power supply voltage based on an output by said rectification means.

Said 1st power supply voltage generated by said creating means.

A selecting means which chooses one side of the 2nd power supply voltage supplied as power supply voltage which operation takes.

[Claim 2]In a case where said selecting means is beyond a threshold predetermined in said 2nd power supply voltageWhen operating by data support and a processing capability which communicate with an external information processor is directedOr the semiconductor integrated circuit device according to claim 1 choosing said 2nd power supply voltage as power supply voltage which operation takes when operating with the function which communicates with external data support and treating media is directed.

[Claim 3]The semiconductor integrated circuit device according to claim 2wherein a function part which realizes a function which communicates with data support and treating media of a function part which realizes data support and a processing capabilityand the exterior is constituted by one chip.

[Claim 4]According to a signal to directoperating with the function which communicates with external data support and treating media between a node of said rectification means and said creating meansand a grounding pointHave further a control means which controls a change of a switchand said control meansThe semiconductor integrated circuit device according to claim 2 preventing an inflow of the leakage current by said creating means which makes said switch an OFF state when said signal has been suppliedand is produced when said 2nd power supply voltage is chosen as power supply voltage which operation takes by said selecting

means.

[Claim 5]A clock extracting means which extracts the 1st clock based on said subcarrierA clock generating means which generates the 2nd clock and said 1st clock extracted by said clock extracting meansHave further a clock selection means which chooses one side of said 2nd clock generated by said clock generating means as a clock made into a standard of operation and said clock selection meansWhen said 1st clock is extracted by said clock extracting meansThe semiconductor integrated circuit device according to claim 1 choosing said 2nd clock as a clock made into a standard of operation when said 1st clock is chosen as a clock made into a standard of operation and said 1st clock is not extracted by said clock extracting means.

[Claim 6]When it has the following and said selecting means is below a threshold predetermined in said 2nd power supply voltageWhen it is directed that choose said 1st power supply voltage as power supply voltage which operation takes and said 2nd power supply voltage is beyond a predetermined threshold and it operates with a predetermined functionA personal digital assistant device having a semiconductor integrated circuit device which chooses said 2nd power supply voltage as power supply voltage which operation takes inside.

A rectification means which rectifies a received subcarrier.

A creating means which generates the 1st power supply voltage based on an output by said rectification means.

Said 1st power supply voltage generated by said creating means.

A selecting means which chooses one of power supply voltage among the 2nd power supply voltage supplied as power supply voltage which operation takes.

[Claim 7]A rectification means which rectifies a subcarrier received in settlement of accounts produced by predetermined dealings characterized by comprising the followingA creating means which generates the 1st power supply voltage based on an output by said rectification meansMeans of settlement performed between personal digital assistant devices provided with a selecting means chosen as said 1st power supply voltage generated by said creating means and power supply voltage which operation takes one side of the 2nd power supply voltage supplied and a memory measure which memorizes amount information in exchange for the predetermined dealings.

A communication step which communicates between said personal digital assistant devices.

A read-out step which reads said amount information memorized by said personal digital assistant device by processing of said communication step.

A settlement-of-accounts step settled based on said amount information read by processing of said read-out step.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention about a semiconductor integrated circuit device a personal digital assistant device and means of settlement. It is related with the semiconductor integrated circuit device which carries the analog front end for the information processors of the object for data carriers and/or an external data carrier especially the personal digital assistant device carrying the semiconductor integrated circuit device and the means of settlement which use the personal digital assistant device.

[0002]

[Description of the Prior Art] What introduces a noncontact IC card into the examining system of a railroad and uses it at the time of passage of a ticket examining machine for example is beginning to be put in practical use. Drawing 10 is a noncontact IC card and a figure showing the outline composition of the reader writer device which carries out read/write of the noncontact IC card. In drawing 10 200 is a reader writer (R/W) device and 300 is a noncontact IC card. As for modulator and demodulator and 202 an oscillator and 204 are antennas CPU and 203 201. An antenna and 310 for 301 a rectifier and 312 a diode and 313 a capacitor 320 -- a modulator and 322 -- an impedance device and 323 -- an FET diode and 330 -- as for a regulator and 350 a capacitor and 332 are [a sequencer and 370] memories a demodulator and 360 resistance and 340 a highpass filter (HPF) and 331.

[0003] The non-contact IC card system transmit and receive data mutually via each antenna by the R/W device 200 and IC card 300 of drawing 10 is constituted. In such a non-contact IC card system the noncontact IC card 300 rectifies the subcarrier modulated with the send data from the R/W device 200 generates direct current voltage and supplies it as a power supply of circuit such as internal CPU and a memory. The voltage rectified with the rectifier 310 is adjusted on predetermined voltage by the regulator 340 and specifically is supplied to the sequencer 360. On the other hand it restores to the signal received with the antenna 301 with the demodulator 350 the sequencer 360 is supplied and predetermined processing is performed. The processed data is recorded on the memory 370.

[0004] When answering to the R/W device 200 in the noncontact IC card 300 it becomes irregular with the modulator 320 and the data processed by the sequencer 360 is transmitted from the antenna 301. It gets over by the modulator and demodulator 201 and the signal received with the antenna 204 of the R/W device 200 is processed by CPU 202.

[0005] In such a non-contact IC card system 1 chip making of the IC chip used for a noncontact IC card was carried out by the MOS process and it rectified the subcarrier

from external reader/writer generated direct current voltage and made it the power supply of circuitssuch as internal CPU and a memory.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Although there was a proposal of the mobile transmitter whichon the other hand has what is called IC card functionssuch as data support and a processing capabilityby carrying an integrated circuit in a mobile transmitterthe concrete realization means was not clarified.

[0007]In the personal digital assistant device which this invention is made in view of an above-mentioned technical problemand has an IC card functionBy changing seamlessly the power supply and external power which were acquired by rectifying a subcarrierthe integrated circuit which carried in the personal digital assistant device and carries the analog front end of both information processorssuch as an object for IC cards and reader/writeris realized.

[0008]

[Means for Solving the Problem]A rectification means which rectifies a subcarrier by which a semiconductor integrated circuit device of this invention was receivedA creating means which generates the 1st power supply voltage based on an output by a rectification meansHave a selecting means chosen as the 1st power supply voltage generated by creating means and power supply voltage which operation takes one side of the 2nd power supply voltage suppliedand a selecting meansThe 1st power supply voltage is chosen as power supply voltage which operation takes when the 2nd power supply voltage is below a predetermined thresholdand when it is directed that the 2nd power supply voltage is beyond a predetermined thresholdand it operates with a predetermined functionthe 2nd power supply voltage is chosen as power supply voltage which operation takes.

[0009]When operating by data support and a processing capability which communicate with an external information processor when a selecting means is beyond a threshold predetermined in the 2nd power supply voltage is directedOr when operating with the function which communicates with external data support and treating media is directedthe 2nd power supply voltage can be chosen as power supply voltage which operation takes.

[0010]A function part which realizes a function which communicates with data support and treating media of a function part which realizes data support and a processing capabilityand the exterior can be constituted by one chip.

[0011]According to a signal to directoperating with the function which communicates with external data support and treating media between a node of a rectification means and a creating meansand a grounding pointHave further a control means which controls a change of a switchand a control meansAn inflow of the leakage current by a creating means which makes a switch an OFF state when a signal has been suppliedand is produced when the 2nd power supply voltage is chosen as power supply voltage which operation takes by a selecting means can be prevented.

[0012]A clock extracting means which extracts the 1st clock based on a subcarrierA clock generating means which generates the 2nd clock and the 1st clock extracted by a clock extracting meansHave further a clock selection means which chooses one side of the 2nd clock generated by clock generating means as a clock made into a standard of operationand a clock selection meansWhen the 1st clock is chosen as a clock made into a standard of operation when the 1st clock is extracted by clock extracting means and the 1st clock is not extracted by clock extracting meansthe 2nd clock can be chosen as a clock made into a standard of operation.

[0013]A rectification means which rectifies a subcarrier by which a personal digital assistant device of this invention was receivedA creating means which generates the 1st power supply voltage based on an output by a rectification meansHave a selecting means chosen as the 1st power supply voltage generated by creating means and power supply voltage which operation takes one side of the 2nd power supply voltage suppliedand a selecting meansWhen it is directed that choose the 1st power supply voltage as power supply voltage which operation takesand the 2nd power supply voltage is beyond a predetermined thresholdand it operates with a predetermined function when the 2nd power supply voltage is below a predetermined thresholdIt has a semiconductor integrated circuit device which chooses the 2nd power supply voltage as power supply voltage which operation takes inside.

[0014]A rectification means which rectifies a subcarrier by which means of settlement of this invention were received in settlement of accounts which produced this invention by predetermined dealingsA creating means which generates the 1st power supply voltage based on an output by a rectification meansMeans of settlement performed between personal digital assistant devices provided with a selecting means chosen as the 1st power supply voltage generated by creating means and power supply voltage which operation takes one side of the 2nd power supply voltage suppliedand a memory measure which memorizes amount information in exchange for the predetermined dealings are characterized by comprising:

A communication step which communicates between personal digital assistant devices.

A read-out step which reads amount information memorized by a personal digital assistant device by processing of a communication step.

A settlement-of-accounts step settled based on amount information read by processing of a read-out step.

[0015]In a semiconductor integrated circuit device formed in a semiconductor integrated circuit device and a personal digital assistant device of this inventionA received subcarrier is rectifiedand based on the outputthe 1st power supply voltage is generated and it is chosen as the 1st generated power supply voltage and power supply voltage which operation takes to one side of the 2nd power supply voltage supplied. The 1st power supply voltage is chosen as power supply voltage which

operation takes when the 2nd power supply voltage is below a predetermined thresholdthe 2nd power supply voltage is beyond a predetermined thresholdand when operating with a predetermined function is directedthe 2nd power supply voltage is chosen as power supply voltage which operation takes.

[0016]In means of settlement of this inventionit communicates between personal digital assistant devicesand amount information memorized by a personal digital assistant device is readand settlement of accounts is performed based on read amount information.

[0017]

[Embodiment of the Invention]Embodiment 1. drawing 1 is a schematic diagram explaining the examining system which uses the portable telephone of the embodiment of the invention 1 as a non-contact card. In drawing 1the portable telephone with which 102 has a card moving functionthe ticket examining machine with which 104 was provided in the station etc.the reader writer device which has a read/write function in which 106 was installed in the ticket examining machine 104the ticket gate passage board in the state where 108 has closedand 110 are the ticket gate passage boards in the state where it opened.

[0018]Nextthe examining system of drawing 1 is explained briefly. A user carries the portable telephone 102 and approaches the ticket examining machine 104. The reader writer device 106 installed in the ticket examining machine 104It detects that the user's portable telephone 102 approached the ticket examining machine 104When it communicates between the portable telephones 102 and mutual recognition (for examplesettlement of accounts based on the amount information memorized by the portable telephone 102) with the portable telephone 102 is madethe ticket gate passage board 108 is drivenand as shown in 110the ticket gate passage board 108 is opened. The user can pass the ticket examining machine 104 by this.

[0019]Drawing 2 is a schematic diagram explaining the settlement system which uses the portable telephone of the embodiment of the invention 1 as a reading writing device. In drawing 2the portable telephone with which 102 has a read/write functionand 120 A noncontact IC cardThe computer for control by which provide 121 in a base station antenna122 was provided in the mobile communications networkand 123 was provided in the center etc.and 124 are the memories for data connected to the computer 123 for control.

[0020]Nextin the settlement system of drawing 2the read/write operation which the portable telephone 102 performs between the noncontact IC cards 120 is explained briefly. For examplewhen the entrainment point recorded on the noncontact IC card 120 decreasesthe portable telephone 102 reads the information on the point recorded on the noncontact IC card 120and grasps an insufficiency. When the points recorded on the noncontact IC card 120 run shortthe portable telephone 102Via the base station antenna 121 and the mobile communications network 122the computer 123 for control is accesseda read/write function is used for the noncontact IC card 120and

the point which acquired and acquired the point from there is written in it.

[0021]Next the composition of the portable telephone 102 of the embodiment of the invention 1 which has the above-mentioned read/write function is explained. Drawing 3 is a figure showing the example of the internal configuration of IC provided in the inside of the portable telephone 102 which applied this invention which has a read/write function. In drawing 3 IC300 comprises the card function part 400 the read/write function part 500 and the control section 600.

[0022]In the card function part 400 it is rectified by the rectifier 131 and the subcarrier received with the antenna 130 is outputted to the control circuit 138 via the series regulator 133. The control circuit 138 controls the voltage from the series regulator 133 and supplies the power supply voltage (V_{DD}) used by the IC300 whole to each part. Here the series regulator 133 is a device which makes output voltage regularity mostly regardless of input voltage. That is the control circuit 138 makes internal impedance high when input voltage is high and when input voltage is low it performs the above operations by making internal impedance low. The voltage detection circuits 140 output the signal which forbids use of an external power to the control circuit 138 when the voltage of the external power (battery) connected to the control circuit 138 is supervised and the voltage of an external power is less than predetermined voltage. The input signal from an external reader/writer is inputted into the receiver 139 by rectifier 131 course is changed into a baseband signal inside the receiver 139 and is passed and processed by the signal processing unit (SPU) 144. The sending signal to an external reader/writer is passed to the rectifier 131 from SPU 144 the value of the load connected to the antenna 130 according to a sending signal inside the rectifier 131 changes and amplitude modulation is performed to the subcarrier which an external reader/writer emits.

[0023]In the carrier-wave-detection machine 134 it is judged whether a subcarrier is contained in the electric wave received with the antenna 130. When it is judged that a subcarrier is contained with the carrier-wave-detection machine 134 carrier-wave-detection signal VR is outputted to the control circuit 138 from the carrier-wave-detection machine 134. Based on the electric wave inputted from the antenna 130 the clock extraction machine 135 extracts a clock and supplies the extracted clock to the clock selector 136. With the crystal oscillator provided in the exterior of the IC chip the clock generator 137 generates the clock of the frequency (for example 13.56 MHz) used by IC300 and supplies it to the clock selector 136. The clock selector 136 chooses either among the clock supplied from the clock extraction machine 135 and the clock supplied from the clock generator 137 and supplies the selected clock to each part of IC300. Operation of the whole is controlled by CPU 145 of the control section 600 which the card function part 400 mentions later.

[0024]The read/write function part 500 comprises the transmission amplifier 150 the input-signal detector 153 and the receiving amplifier 154. The read/write function part 500 has a transmitting function makes the sending signal supplied from SPU 144

amplify with the transmission amplifier 150 at the time of transmission and is sent out from the antenna 151. On the other hand at the time of reception the signal received with the antenna 152 is detected with the input-signal detector 153 is amplified with the receiving amplifier 154 and is supplied to SPU144 and signal processing is carried out by SPU144.

[0025] The control section 600 The prime controller (CPU) 145 the signal processing unit (SPU) 144 the encryption (DES) engine 146 the detector (CRC) 147 that detects a bit error the primary memory (RAM) 141 the read-only memory (ROM) 142 and data. It comprises I² C interface 149 grade which performs communication with the UART circuit 148 and the exterior which perform asynchronous serial communication with EEPROM143 and the exterior to record.

[0026] In this invention as mentioned above since the card function part 400 and the read/write function part 500 are formed the change of a power supply is controlled so that the optimal power supply for these portions is supplied. Although the antenna structure which was being used by the usual IC card cannot be used as it is but it is necessary to incorporate the antenna which suited the portable telephone in a portable telephone. In this case even if it is insufficient electric power can be supplied by supplying a power supply to an IC card part (IC300) from a battery.

[0027] The external card mode in which IC300 communicates with an external reading writing device via the card function part 400. It has three operational modes of the reader writer mode which communicates with an external noncontact IC card via the read/write function part 500 and the internal card mode which processes the internal card arranged inside.

[0028] Drawing 4 is a figure showing the flow chart which chooses three above-mentioned operational modes. In drawing 4 CPU145 performs mode determination at Step S1. In Step S5 CPU145 performs the external card mode which performs card processing between external reader writer devices via the card function part 400 when it is judged at Step S1 that it is an external card mode. When it is judged at Step S1 that it is an internal card mode in Step S2 CPU145 performs a command interpretation and if it is an internal card mode it will perform processing to the card arranged inside. On the other hand in Step S2 it progresses to Step S3 and CPU145 performs reader writer mode between external noncontact IC cards via the read/write function part 500 when it is judged that it is in R/W mode.

[0029] It is not necessary to make separate the antenna the object for cards and for reader/writers or the transmission for reader/writers and a receiving antenna and they may use one antenna in common.

[0030] In this invention the output (power supply generated from the subcarrier) of the control circuit 138 is supplied to V_{DD} terminal. On the other hand the power supply from a battery is similarly supplied to V_{DD} terminal via the control circuit 138. As for these two power supplies either is chosen by the logical combination of signal VR from P_{ON} signal and the carrier-wave-detection machine 134 from a portable telephone (it

does not illustrate controller).

[0031]The change of the power supply of the portable telephone constituted as mentioned above is explained below. Drawing 5 is a figure showing more the subcarrier rectification circuit and control circuit of a portable telephone of the embodiment of the invention 1 in details. In drawing 5 it is rectified by the rectifier 131 and the subcarrier received with the antenna 130 is supplied to power supply terminal V_{DD} via the series regulator 133.

[0032]On the other hand the output of the battery 160 is connected to power supply terminal V_{DD} via the control circuit 138. Switch SWen162 and switch SWcont164 are provided in this control circuit 138 between input and output. Switch SWen162 is turned on and off by power-supply-voltage V_{BT} of the battery 160 by control logic like drawing 6. On the other hand switch SWcont164 is turned on and off by control logic like drawing 7 with the VR signal supplied from P_{ON} and the carrier-wave-detection machine 134 which are supplied from the outside.

[0033]Drawing 6 is a figure showing the control logic which operates switch SWen162. As shown in drawing 6 the enabling signal en (signal showing "1") is outputted from the power supply detector 140 (VDET140) and switch SWen162 is made one by this signal when voltage V_{BT} of the battery 160 is beyond a predetermined value. On the other hand when voltage V_{BT} of the battery 160 is less than a predetermined value the enabling signal en is not outputted from the power supply detector 140 (VDET140) but switch SWen162 is still OFF.

[0034]Drawing 7 is a figure showing the control logic which operates switch SWcont164. As shown in drawing 7 if either P_{ON} signal and a VR signal are highs ("1") switch SWcont164 is turned on and is still OFF in the case of others. Here P_{ON} signal is a reader writer mode signal and when it points to a user doing read/write operation of the portable telephone high P_{ON} signal is outputted from a portable telephone. On the other hand as for a VR signal when a subcarrier is detected in a reception radio wave with the carrier-wave-detection machine 134 a high VR signal is outputted. That is that a VR signal is a high shows that the portable telephone (IC300) operates by a card mode and that P_{ON} signal is a high shows that the portable telephone operates in reader writer mode. It is recognized whether CPU145 is operating in whether the portable telephone is operating by the card mode with these VR signals or P_{ON} signal and reader writer mode. In drawing 7 when both P_{ON} signal and a VR signal are high the control logic 163 chooses exclusively one of a card mode or the reader writer modes. This exclusive selection can choose preferentially operation of the direction which became a high early in time. Of course it may choose exclusively by other methods.

[0035]The output of switch SWcont164 is connected to the output of the series regulator 133. Therefore when both switch SWen162 and switch SWcont164 are one voltage V_{BT} from the battery 160 is supplied as V_{DD} . The series regulator 133 is equivalent to the one mentioned above. It has a structure which controls internal

impedance by a difference with a certain reference voltage. When the battery voltage is higher than the rectified voltage from the card (rectifier 131) generated by the series regulator 133, the internal impedance of the series regulator 133 becomes very large, preventing the voltage of the battery 160 from flowing backwards to the input side of the series regulator 133.

[0036] Since the diode inside the rectifier 131 becomes reverse bias and impedance becomes high even if current flows backwards from the battery 160 somewhat to the input side of the series regulator 133. The reverse current from the input side of the series regulator 133 to the rectifier 131 can be made very small. On the other hand, if either switch SWen162 or switch SWcont164 are turned off, the electric power from the battery 160 is not supplied as V_{DD} but only the rectified voltage of a subcarrier is supplied to the output of the series regulator 133. A power supply can be changed seamlessly without hits. The distance between external reader writer devices becomes comparatively large, and even if it is a case where it becomes impossible to secure enough the power supply voltage generated from a subcarrier, it becomes possible to communicate by using the power supply supplied from the battery 160. Therefore, the distance which can communicate can be enlarged.

[0037] It can be realized by a MOS process and all the circuits in drawing 3 and drawing 5 can arrange the circuit of drawing 3 and drawing 5 in MOSLSI of one chip.

[0038] Embodiment 2. drawing 8 is a figure showing the portable telephone which has the card function and reader writer function of the embodiment of the invention 2. Drawing 8 is a modification circuit of drawing 5 and it differs from Embodiment 1 in that the control circuit 170 and the protector 180 are formed especially.

[0039] VDET140 supervises the output voltage of the battery 160 and when output voltage (battery voltage V_{BT}) is smaller than a predetermined value, V_B signal of "0" level is outputted to AND circuit 171 of the control circuit 170, and when battery voltage V_{BT} is larger than a predetermined value, V_B signal of "1" level is outputted to AND circuit 171.

[0040] When a subcarrier is detected in V_B signal supplied from VDET140, P_{ON} signal showing operating with reader writer mode and a reception radio wave, the control circuit 170. Switch SW173 is controlled based on signal VR supplied from the carrier-wave-detection machine 134.

[0041] Drawing 9 is a figure showing the control logic of switch SW173 by the control circuit 170. In drawing 9, V_B signal supports the output voltage of VDET140 when battery voltage V_{BT} is low, it is set to "0" and when battery voltage V_{BT} is high, it is set to "1." According to drawing 9, switch SW173 is in the state of OFF while battery voltage V_{BT} is low (while being below a predetermined value). Battery voltage V_{BT} serves as a high (becoming more than a predetermined value) and when either P_{ON} signal and a VR signal are high, it is considered as one. A card mode reader writer mode and exclusion logic are the same as that of the case of drawing 5. That is, switch SW173 is made one when either P_{ON} signal and a VR signal are high.

[0042]The protector 180 is a circuit which comprises a MOS circuit arranged on an IC chip. It is connected between the output of the rectifier 131 and the node of the series regulator 133 and a ground and the protector 180 is controlled by reader writer mode signal P_{ON} . When reader writer mode signal P_{ON} is not impressed specifically (for example while operating by the card mode) Resistance of the protector 180 is controlled to become very small (an internal switch considered as one) and the overvoltage generated by the rectifier 131 based on the subcarrier is outputted to a ground.

[0043]On the other hand when reader writer mode signal P_{ON} is impressed resistance inside the protector 180 is made infinite (an internal switch made off) and supply to the internal resistance of the protector 180 of the leakage current by the series regulator 133 is prevented.

[0044]Thus by forming the protector 180 and making the protector 180 into an OFF state at the time of reader writer mode (when reader writer mode signal P_{ON} is impressed) Usually the loss of current by the leakage current of the series regulator 133 sometimes generated (when CMOS realizes especially) can be prevented.

[0045]Thereby both an IC card and reader/writer can be made one chip according to a MOS process and the portable telephone which realizes the low cost and high-reliability of a product can be provided.

[0046]Above-mentioned "IC card" and a "card function" are used for convenience in order to put the medium the data support and the processing capability which have data support and a processing capability respectively and they do not point out the shape of a card type. Although the case where an integrated circuit was built in a portable telephone was illustrated in the example mentioned above Regardless of the existence of the communication function by the gestalt or a cable/radio application of this invention is possible for a Personal Digital Assistant (Personal Digital Assistants) a clock a computer etc. which are the fixed-line telephone machine and small information machines and equipment which are connected with a cable. The integrated circuit may be built in in the personal digital assistant device with attachment-and-detachment ease or which gestalt which cannot be detached and attached and may constitute external storage such as an IC card which builds in IC or a memory card removable to a cell phone unit a Personal Digital Assistant a computer etc.

[0047]

[Effect of the Invention] Since the integrated circuit which can change an external power and a subcarrier rectification power supply seamlessly was realized according to this invention By carrying it in various apparatus the device which carries the analog front end of both for information processor such as an object for cards and reader/writer is realizable. Two communication interfaces a wireless interface and a UART interface can be used now for communication with the memory built in the integrated circuit the compatible memory for service and an external device. While the personal digital assistant device carrying the integrated circuit by this invention

operates as a remote IC card by this it also becomes possible to operate as reader/writer to a remote IC card.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a schematic diagram explaining the examining system which uses the portable telephone of the embodiment of the invention 1 as a non-contact card.

[Drawing 2]It is a schematic diagram explaining the settlement system which uses the portable telephone of the embodiment of the invention 1 as a reading writing device.

[Drawing 3]It is a figure showing the composition of the portable telephone which has a read/write function of the embodiment of the invention 1.

[Drawing 4]It is a figure showing the flow chart which chooses three operational modes of the portable telephone of the embodiment of the invention 1.

[Drawing 5]It is a figure showing the subcarrier rectification circuit and logic circuit of a portable telephone of the embodiment of the invention 1.

[Drawing 6]It is a figure explaining the control logic of the switch SWen of the embodiment of the invention 1.

[Drawing 7]It is a figure explaining the control logic of the switch SWcont of the embodiment of the invention 1.

[Drawing 8]It is a figure showing the subcarrier rectification circuit and logic circuit of a portable telephone of the embodiment of the invention 2.

[Drawing 9]It is a figure explaining the control logic of the switch SW of the embodiment of the invention 2.

[Drawing 10]It is a figure showing the outline composition of the reader writer device which carries out read/write of the conventional noncontact IC card and its noncontact IC card.

[Description of Notations]

102 -- A portable telephone
104 -- A ticket examining machine
106 -- Reader writer device
108 -- A ticket gate passage board
120 -- A noncontact IC card
121 -- Base station antenna
122 -- A mobile communications network
123 -- The computer for control
124 -- The memory for data
130 -- An antenna
131 -- A rectifier
133 -- Series regulator
134 -- A carrier-wave-detection machine
135 -- A clock extraction machine
136 -- Clock selector
137 -- A clock generator
138 -- A control circuit
139 -- Receiver
140 [-- EEPROM] -- Voltage detection circuits
141 -- RAM
142 -- ROM
143
144 [-- CRC] -- SPU
145 -- CPU
146 -- A DES engine
147 150 -- Transmission amplifier
153 -- An input-signal detector
154 -- Receiving amplifier
160 [-- SWcont] -- A battery
162 -- SWen
163 -- Control logic
164 170 [-- A protector
200 / -- A R/W device
300 / -- An IC card
400 / -- A card function part
500 / -- A read/write function part
600 / -- Control section] -- A control circuit
171 -- An AND circuit
172

-- An OR circuit180

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-36427

(P2003-36427A)

(43)公開日 平成15年2月7日(2003.2.7) ✓

(51) Int.Cl.⁷ 譲別記号
G 0 6 K 19/07
17/00
G 0 7 B 15/00 5 0 1
H 0 2 J 7/34
17/00

F I	テ-マコ-ト ^{*(参考)}
G 0 6 K 17/00	L 5 B 0 3 5
G 0 7 B 15/00	5 0 1 5 B 0 5 8
H 0 2 J 7/34	A 5 G 0 0 3
17/00	B 5 K 0 2 7
H 0 4 M 1/00	A 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 OJL (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-56084(P2002-56084)

(71) 出願人 000002185

(22)出願日 平成14年3月1日(2002.3.1)

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(31) 優先權主張番號 特願2001-59284(P2001-59284)

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

(32)優先日 平成13年3月2日(2001.3.2)

一株式会社内

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(72) 発明者 山形 昭彦

（行）/（理） 100000101

(74)代理人 100082131

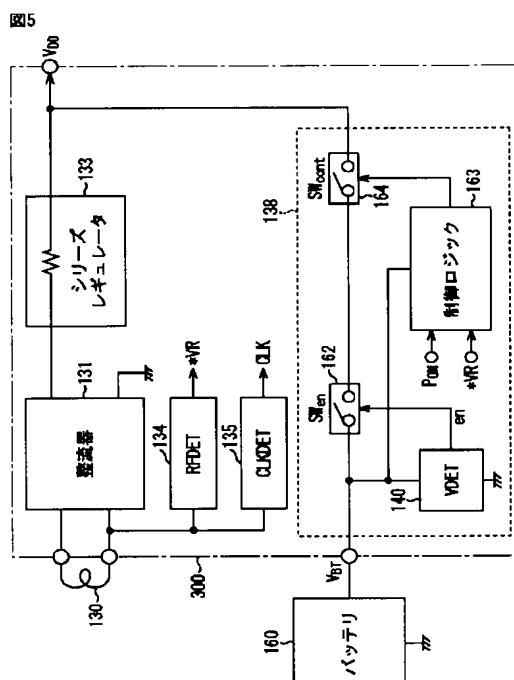
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 半導体集積回路装置、携帯端末装置、および決済方法

(57) **【要約】**

【課題】 搬送波を整流して得られた電源と、外部電源とをシームレスに接続切替えができるようにする。

【解決手段】 非接触カード機能と非接触リーダ・ライタ機能とを有する半導体集積回路装置は、受信された搬送波を整流する整流器131と、整流器131の出力電圧から所定の電圧を得るシリアルレギュレータ132と、バッテリ160からの電圧をオンオフする電源制御回路138を備える。電源制御回路138は、バッテリ160の出力電圧が所定の電圧以上である場合において、リーダ・ライタモード信号、またはカードモード信号を受けたとき、バッテリ160の電圧をIC300の動作に要する電源として選択し、一方、バッテリ160の出力電圧が所定の電圧未満のとき、整流器131からの出力電圧をIC300の動作に要する電源として選択する。本発明は携帯電話機等の携帯端末に適用することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信された搬送波を整流する整流手段と、前記整流手段による出力に基づいて、第1の電源電圧を生成する生成手段と、前記生成手段により生成された前記第1の電源電圧と、供給される第2の電源電圧の一方を、動作に要する電源電圧として選択する選択手段とを備え、前記選択手段は、前記第2の電源電圧が所定の閾値以下のとき、動作に要する電源電圧として前記第1の電源電圧を選択し、前記第2の電源電圧が所定の閾値以上であり、かつ、所定の機能により動作することが指示されたとき、動作に要する電源電圧として前記第2の電源電圧を選択することを特徴とする半導体集積回路装置。

【請求項2】 前記選択手段は、前記第2の電源電圧が所定の閾値以上である場合において、外部の情報処理装置と通信を行うデータ担持及び処理機能により動作することが指示されたとき、または、外部のデータ担持及び処理媒体と通信を行う機能により動作することが指示されたとき、動作に要する電源電圧として前記第2の電源電圧を選択することを特徴とする請求項1に記載の半導体集積回路装置。

【請求項3】 データ担持及び処理機能を実現する機能部、外部のデータ担持及び処理媒体と通信を行う機能を実現する機能部が1チップにより構成されることを特徴とする請求項2に記載の半導体集積回路装置。

【請求項4】 前記整流手段と前記生成手段の接続点と、接地点との間に、外部のデータ担持及び処理媒体と通信を行う機能により動作することを指示する信号に応じて、スイッチの切り替えを制御する制御手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記信号が供給されたとき、前記スイッチをオフ状態とし、前記選択手段により動作に要する電源電圧として前記第2の電源電圧が選択されたときに生ずる、前記生成手段による漏れ電流の流入を防止することを特徴とする請求項2に記載の半導体集積回路装置。

【請求項5】 前記搬送波に基づいて、第1のクロックを抽出するクロック抽出手段と、

第2のクロックを生成するクロック生成手段と、前記クロック抽出手段により抽出された前記第1のクロックと、前記クロック生成手段により生成された前記第2のクロックの一方を、動作の基準とするクロックとして選択するクロック選択手段とをさらに備え、

前記クロック選択手段は、前記クロック抽出手段により前記第1のクロックが抽出されたとき、動作の基準とするクロックとして前記第1のクロックを選択し、前記クロック抽出手段により前記第1のクロックが抽出されていないとき、動作の基準とするクロックとして前記第2のクロックを選択することを特徴とする請求項1に記載

の半導体集積回路装置。

【請求項6】 受信された搬送波を整流する整流手段と、前記整流手段による出力に基づいて、第1の電源電圧を生成する生成手段と、前記生成手段により生成された前記第1の電源電圧と、供給される第2の電源電圧のうち、いずれかの電源電圧を、動作に要する電源電圧として選択する選択手段とを備え、前記選択手段は、前記第2の電源電圧が所定の閾値以下のとき、動作に要する電源電圧として前記第1の電源電圧を選択し、前記第2の電源電圧が所定の閾値以上であり、かつ、所定の機能により動作することが指示されたとき、動作に要する電源電圧として前記第2の電源電圧を選択することを特徴とする半導体集積回路装置を内部に有することを特徴とする携帯端末装置。

【請求項7】 所定の取引により生じた決済を、受信された搬送波を整流する整流手段と、前記整流手段による出力に基づいて、第1の電源電圧を生成する生成手段と、前記生成手段により生成された前記第1の電源電圧と、供給される第2の電源電圧の一方を、動作に要する電源電圧として選択する選択手段と、所定の取引の対価としての金額情報を記憶する記憶手段とを備える携帯端末装置との間で行う決済方法であって、前記携帯端末装置との間で通信する通信ステップと、前記通信ステップの処理により、前記携帯端末装置により記憶されている前記金額情報を読み出す読み出しステップと、前記読み出しステップの処理により読み出された前記金額情報に基づいて決済する決済ステップとを含むことを特徴とする決済方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体集積回路装置、携帯端末装置、および決済方法に関し、特に、データキャリア用および／または外部データキャリアの情報処理装置用のアナログフロントエンドを搭載した半導体集積回路装置、その半導体集積回路装置を搭載した携帯端末装置、およびその携帯端末装置を使用した決済方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 非接触ICカードを、たとえば、鉄道の改札システムに導入して、改札機の通過時に利用するものが実用化され始めている。図10は、非接触ICカード、および、その非接触ICカードをリード・ライトするリーダ・ライタ装置の概略構成を示す図である。図10において、200はリーダ・ライタ(R/W)装置、300は非接触ICカードである。201は変復調器、202はCPU、203は発振器、204はアンテナである。301はアンテナ、310は整流器、312はダイオード、

313はコンデンサ、320は変調器、322はインピーダンスデバイス、323はFETダイオード、330はハイパスフィルタ(HPF)、331はコンデンサ、332は抵抗、340はレギュレータ、350は復調器、360はシーケンサ、370はメモリである。

【0003】図10のR/W装置200およびICカード300により、各アンテナを介してデータを相互に送受信する、非接触ICカードシステムが構成される。このような非接触ICカードシステムにおいては、非接触ICカード300は、R/W装置200からの送信データによって変調された搬送波を整流して直流電圧を生成し、それを内部のCPUやメモリなどの回路の電源として供給している。具体的には、整流器310で整流された電圧はレギュレータ340で所定の電圧に調整され、シーケンサ360に供給される。一方、アンテナ301で受信された信号は復調器350で復調され、シーケンサ360に供給され、所定の処理が施される。処理されたデータはメモリ370に記録される。

【0004】また、R/W装置200に対して応答するとき、非接触ICカード300においては、シーケンサ360で処理されたデータが変調器320で変調され、アンテナ301から送信される。R/W装置200のアンテナ204で受信された信号は、変復調器201で復調され、CPU202で処理される。

【0005】このような非接触ICカードシステムにおいては、非接触ICカードに用いられるICチップはMOSプロセスで1チップ化され、外部のリーダ/ライタからの搬送波を整流して直流電圧を生成し、それを内部のCPUやメモリなどの回路の電源としていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一方、集積回路を移動体通信機に搭載することにより、データ担持及び処理機能等のいわゆるICカード機能を有する移動体通信機の提案はあったが、具体的な実現手段は明らかにされていなかった。

【0007】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、ICカード機能を有している携帯端末装置において、搬送波を整流して得られた電源と外部電源をシムレスに切り替えることにより、携帯端末装置に搭載して、ICカード用およびリーダ/ライタ等の情報処理装置の両方のアナログフロントエンドを搭載した半導体集積回路を実現したものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体集積回路装置は、受信された搬送波を整流する整流手段と、整流手段による出力に基づいて、第1の電源電圧を生成する生成手段と、生成手段により生成された第1の電源電圧と、供給される第2の電源電圧の一方を、動作に要する電源電圧として選択する選択手段とを備え、選択手段は、第2の電源電圧が所定の閾値以下のとき、動作に要する電源電圧として第1の電源電圧を選択し、第2の電源電圧が所定の閾値以上であり、かつ、所定の機能により動作することが指示されたとき、動作に要する電源電圧として第2の電源電圧を選択することを特徴とする。

する電源電圧として第1の電源電圧を選択し、第2の電源電圧が所定の閾値以上であり、かつ、所定の機能により動作することが指示されたとき、動作に要する電源電圧として第2の電源電圧を選択することを特徴とする。

【0009】選択手段は、第2の電源電圧が所定の閾値以上である場合において、外部の情報処理装置と通信を行うデータ担持及び処理機能により動作することが指示されたとき、または、外部のデータ担持及び処理媒体と通信を行う機能により動作することが指示されたとき、動作に要する電源電圧として第2の電源電圧を選択するようにすることができる。

【0010】データ担持及び処理機能を実現する機能部、外部のデータ担持及び処理媒体と通信を行う機能を実現する機能部が1チップにより構成されるようにすることができる。

【0011】整流手段と生成手段の接続点と、接地点との間に、外部のデータ担持及び処理媒体と通信を行う機能により動作することを指示する信号に応じて、スイッチの切り替えを制御する制御手段をさらに備え、制御手段は、信号が供給されてきたとき、スイッチをオフ状態とし、選択手段により動作に要する電源電圧として第2の電源電圧が選択されたときに生ずる、生成手段による漏れ電流の流入を防止するようになることができる。

【0012】搬送波に基づいて、第1のクロックを抽出するクロック抽出手段と、第2のクロックを生成するクロック生成手段と、クロック抽出手段により抽出された第1のクロックと、クロック生成手段により生成された第2のクロックの一方を、動作の基準とするクロックとして選択するクロック選択手段とをさらに備え、クロック選択手段は、クロック抽出手段により第1のクロックが抽出されたとき、動作の基準とするクロックとして第1のクロックを選択し、クロック抽出手段により第1のクロックが抽出されていないとき、動作の基準とするクロックとして第2のクロックを選択するようになることができる。

【0013】本発明の携帯端末装置は、受信された搬送波を整流する整流手段と、整流手段による出力に基づいて、第1の電源電圧を生成する生成手段と、生成手段により生成された第1の電源電圧と、供給される第2の電源電圧の一方を、動作に要する電源電圧として選択する選択手段とを備え、選択手段は、第2の電源電圧が所定の閾値以下のとき、動作に要する電源電圧として第1の電源電圧を選択し、第2の電源電圧が所定の閾値以上であり、かつ、所定の機能により動作することが指示されたとき、動作に要する電源電圧として第2の電源電圧を選択する半導体集積回路装置を内部に有することを特徴とする。

【0014】本発明の決済方法は、所定の取引により生じた決済を、受信された搬送波を整流する整流手段と、整流手段による出力に基づいて、第1の電源電圧を生成

する生成手段と、生成手段により生成された第1の電源電圧と、供給される第2の電源電圧の一方を、動作に要する電源電圧として選択する選択手段と、所定の取引の対価としての金額情報を記憶する記憶手段とを備える携帯端末装置との間で行う決済方法であって、携帯端末装置との間で通信する通信ステップと、通信ステップの処理により、携帯端末装置により記憶されている金額情報を読み出す読み出しステップと、読み出しステップの処理により読み出された金額情報に基づいて決済する決済ステップとを含むことを特徴とする。

【0015】本発明の半導体集積回路装置、および携帯端末装置に設けられる半導体集積回路装置においては、受信された搬送波が整流され、その出力に基づいて、第1の電源電圧が生成され、生成された第1の電源電圧と、供給される第2の電源電圧の一方が、動作に要する電源電圧として選択される。第2の電源電圧が所定の閾値以下のとき、動作に要する電源電圧として第1の電源電圧が選択され、第2の電源電圧が所定の閾値以上であり、かつ、所定の機能により動作することが指示されたとき、動作に要する電源電圧として第2の電源電圧が選択される。

【0016】本発明の決済方法においては、携帯端末装置との間で通信され、携帯端末装置により記憶されている金額情報を読み出され、読み出された金額情報に基づいて決済が行われる。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1の携帯電話機を非接触カードとして使用する改札システムを説明する概略図である。図1において、102はカード動作機能を有する携帯電話機、104は駅等に設けられた改札機、106は改札機104に設置されたリード・ライト機能を有するリーダ・ライタ装置、108は閉じている状態の改札通過板、110は開いた状態の改札通過板である。

【0018】次に、図1の改札システムについて簡単に説明する。ユーザは携帯電話機102を携帯し改札機104に近づく。改札機104に設置されたリーダ・ライタ装置106は、ユーザの携帯電話機102が改札機104に近づいたことを検知し、携帯電話機102との間で通信を行い、携帯電話機102との相互認証（例えば、携帯電話機102に記憶されている金額情報に基づく決済）ができた場合には、改札通過板108を駆動し、110に示すように改札通過板108を開ける。これによってユーザは改札機104を通過できる。

【0019】図2は、本発明の実施の形態1の携帯電話機をリード・ライト装置として使用する決済システムを説明する概略図である。図2において、102はリード・ライト機能を有する携帯電話機、120は非接触ICカード、121は基地局アンテナ、122は移動通信ネットワーク、123はセンタ等に設けられた制御用コンピュータ、124は制御用コンピュータ123に接続されたデータ用メモリである。

【0020】次に、図2の決済システムにおいて、携帯電話機102が非接触ICカード120との間で行うリード・ライト動作について簡単に説明する。たとえば、非接触ICカード120に記録された乗車ポイントが少なくなった場合に、携帯電話機102は、非接触ICカード120に記録されたポイントの情報を読み出して、不足分を把握する。携帯電話機102は、非接触ICカード120に記録されたポイントが不足する場合には、基地局アンテナ121および移動通信ネットワーク122を介して、制御用コンピュータ123にアクセスし、そこからポイントを取得し、取得したポイントを非接触ICカード120にリード・ライト機能を用いて書き込む。

【0021】次に、上記のリード・ライト機能を有する本発明の実施の形態1の携帯電話機102の構成について説明する。図3は、リード・ライト機能を有する本発明を適用した携帯電話機102の内部に設けられる、ICの内部構成の例を示す図である。図3において、IC300は、カード機能部400、リード・ライト機能部500、および制御部600から構成される。

【0022】カード機能部400において、アンテナ130で受信された搬送波は、整流器131で整流され、シリーズレギュレータ133を介して電源制御回路138に出力される。電源制御回路138は、シリーズレギュレータ133からの電圧を制御し、IC300全体で使用される電源電圧(V_{DD})を各部に供給する。ここで、シリーズレギュレータ133は、入力電圧の如何に関わらず、出力電圧をほぼ一定にするデバイスである。すなわち、電源制御回路138は、入力電圧が高いときには内部インピーダンスを高くし、入力電圧が低いときには内部インピーダンスを低くすることによって上記のような動作を行う。電圧検出器140は、電源制御回路138に接続された外部電源(バッテリ)の電圧を監視し、外部電源の電圧が所定の電圧を下回った場合、外部電源の使用を禁止する信号を電源制御回路138に出力する。外部リーダ/ライタからの受信信号は整流器131経由で受信器139に入力され、受信器139の内部でベースバンド信号に変換され、信号処理ユニット(SPU)144に渡されて処理される。また外部リーダ/ライタへの送信信号はSPU144から整流器131に渡されて、整流器131の内部で送信信号に応じて、アンテナ130に接続される負荷の値が変化され、外部リーダ/ライタが発する搬送波に対して振幅変調が行われる。

【0023】搬送波検出器134において、アンテナ130で受信された電波中に搬送波が含まれるか否かが判断される。搬送波検出器134により搬送波が含まれると判断された場合、搬送波検出器134から電源制御回路138に搬送波検出信号VRが出力される。クロック抽出器135は、アンテナ130から入力された電波に

基づいて、クロックを抽出し、抽出されたクロックをクロック選択器136に供給する。クロック発振器137は、ICチップの外部に設けられた水晶振動子によって、IC300で使用される周波数（例えば、13.56MHz）のクロックを発生し、クロック選択器136に供給する。クロック選択器136は、クロック抽出器135から供給されたクロックと、クロック発振器137から供給されたクロックのうち、いずれかを選択し、選択したクロックをIC300の各部に供給する。なお、カード機能部400は、後述する制御部600のCPU145により、その全体の動作が制御される。

【0024】リード・ライト機能部500は、送信アンプ150、受信信号検出器153、および受信アンプ154から構成される。リード・ライト機能部500は、送受信機能を有し、送信時において、SPU144から供給された送信信号を送信アンプ150で増幅させ、アンテナ151から送出させる。一方、受信時において、アンテナ152で受信された信号は、受信信号検出器153で検出され、受信アンプ154で増幅されて、SPU144に供給され、SPU144で信号処理される。

【0025】制御部600は、中央制御装置（CPU）145、信号処理ユニット（SPU）144、暗号化（DES）エンジン146、ビット誤りを検出する検出器（CRC）147、一次メモリ（RAM）141、リードオンリーモリ（ROM）142、およびデータを記録するEEPROM143、外部との非同期シリアル通信を行うUART回路148、外部との通信を行うI2Cインターフェース149等から構成される。

【0026】本発明においては、上述のように、カード機能部400とリード・ライト機能部500が設けられるので、これらの部分に最適な電源が供給されるように、電源の切り替えが制御される。また、携帯電話機では、通常のICカードで使用していたアンテナ構造をそのまま用いることはできず、携帯電話機に適合したアンテナを組み込む必要があるが、この場合であっても、ICカード部（IC300）にバッテリから電源を供給することによって、十分な電力を供給することができる。

【0027】IC300は、カード機能部400を介して外部のリード・ライト装置と通信を行う外部カードモード、リード・ライト機能部500を介して外部の非接触ICカードと通信を行うリーダ・ライタモード、および内部に配置される内部カードを処理する内部カードモードの3つの動作モードを有する。

【0028】図4は、上述の3つの動作モードを選択するフローチャートを示す図である。図4において、CPU145は、ステップS1でモード判定を行う。CPU145は、ステップS1で外部カードモードであると判断した場合、ステップS5において、カード機能部400を介して外部のリーダ・ライタ装置との間でカード処理を行う外部カードモードを実行する。CPU145は、ステ

ップS1で内部カードモードであると判断した場合、ステップS2において、コマンド解釈を行い、内部カードモードであれば、内部に配置されたカードに対する処理を行う。一方、CPU145は、ステップS2において、R/Wモードであると判断した場合、ステップS3に進み、リード・ライト機能部500を介して、外部の非接触ICカードとの間でリーダ・ライタモードを実行する。

【0029】なお、カード用とリーダ・ライタ用のアンテナ、またはリーダ・ライタ用の送信および受信アンテナは別々のものにする必要はなく、1個のアンテナを共通して使用してもよい。

【0030】本発明においては、電源制御回路138の出力（搬送波から生成された電源）はV_{DD}端子に供給される。一方、バッテリからの電源も同様に電源制御回路138を介してV_{DD}端子に供給される。これらの2つの電源は、携帯電話機（図示せぬコントローラ）からのP_{ON}信号、および搬送波検出器134からの信号V_Rの論理的な組み合わせによっていずれかが選択される。

【0031】上記のように構成された携帯電話機の電源の切り替えについて以下に説明する。図5は、本発明の実施の形態1の携帯電話機の搬送波整流回路および電源制御回路を、より詳細に示す図である。図5において、アンテナ130で受信された搬送波は整流器131で整流され、シリーズレギュレータ133を介して電源端子V_{DD}に供給される。

【0032】一方、バッテリ160の出力は、電源制御回路138を介して電源端子V_{DD}に接続される。この電源制御回路138には、入出力間にスイッチS_{Wen162}、およびスイッチS_{Wcont164}が設けられる。スイッチS_{Wen162}は、バッテリ160の電源電圧V_{BT}によって、図6のような制御論理によってオンオフされる。一方、スイッチS_{Wcont164}は、外部から供給されるP_{ON}および搬送波検出器134から供給されるV_R信号によって、図7のような制御論理によってオンオフされる。

【0033】図6は、スイッチS_{Wen162}を動作させる制御論理を示す図である。図6に示すように、スイッチS_{Wen162}は、バッテリ160の電圧V_{BT}が所定値以上の場合に、エネーブル信号e_n（「1」を表す信号）が電源検出器140（VDET140）より出力され、この信号によってオンにされる。一方、バッテリ160の電圧V_{BT}が所定値未満の場合には、電源検出器140（VDET140）からエネーブル信号e_nが出力されず、スイッチS_{Wen162}はオフのままである。

【0034】図7は、スイッチS_{Wcont164}を動作させる制御論理を示す図である。図7に示すように、スイッチS_{Wcont164}は、P_{ON}信号およびV_R信号のいずれかがハイ（「1」）であればオンになり、その他の場合にはオフのままである。ここで、P_{ON}信号はリーダ・ライタモード信号であり、ユーザが携帯電話機をリード

・ライト動作させることを指示したときに、携帯電話機からハイのP_{ON}信号が出力される。一方、V_R信号は、搬送波検出器134により受信電波中に搬送波が検出されたときに、ハイのV_R信号が出力される。すなわち、V_R信号がハイであることは、携帯電話機(IC300)がカードモードで動作することを示し、P_{ON}信号がハイであることは、携帯電話機がリーダ・ライタモードで動作することを示す。CPU145はこれらのV_R信号、またはP_{ON}信号によって、携帯電話機がカードモードで動作しているかリーダ・ライタモードで動作しているかを認識する。図7において、P_{ON}信号およびV_R信号が共にハイの場合には、制御ロジック163は、カードモードかリーダ・ライタモードの1つを排他的に選択する。この排他的な選択は、時間的に早くハイになった方の動作を優先的に選択するようになることができる。もちろん他の方法によって排他的に選択してもよい。

【0035】スイッチSW_{cont}164の出力は、シリーズレギュレータ133の出力に接続されている。従って、スイッチSW_{en}162およびスイッチSW_{cont}164の両方がオンのときは、バッテリ160からの電圧V_{BT}がV_{DD}として供給される。上述のように、シリーズレギュレータ133は等価的には出力電圧と、ある基準電圧との差によって内部インピーダンスを制御するような構造になっており、シリーズレギュレータ133によって発生されたカード(整流器131)からの整流電圧よりも、バッテリ電圧の方が高いときは、シリーズレギュレータ133の内部インピーダンスが非常に大きくなることによって、バッテリ160の電圧がシリーズレギュレータ133の入力側に逆流することを防いでいる。

【0036】なお、バッテリ160からシリーズレギュレータ133の入力側に電流が多少逆流したとしても、整流器131の内部のダイオードが逆バイアスになってインピーダンスが高くなるので、シリーズレギュレータ133の入力側から、整流器131への逆電流を非常に小さくできる。一方、スイッチSW_{en}162またはスイッチSW_{cont}164のいずれかがオフになると、バッテリ160からの電力はV_{DD}として供給されず、シリーズレギュレータ133の出力には搬送波の整流電圧のみが供給されるので、電源の切り替えを瞬断なくシームレスに行うことができる。また、外部のリーダ・ライタ装置との間の距離が比較的大きくなり、搬送波から生成される電源電圧を十分確保できなくなった場合であっても、バッテリ160から供給される電源を利用することにより、通信を行うことが可能となる。従って、通信が可能な距離を大きくすることができる。

【0037】図3および図5の回路はMOSプロセスで実現でき、図3および図5中の全ての回路が1チップのMOSLSI内に配置できる。

【0038】実施の形態2. 図8は、本発明の実施の形態2のカード機能およびリーダ・ライタ機能を有する携

帯電話機を示す図である。図8は、図5の変形回路であり、特に、電源制御回路170、およびプロテクタ180が設けられている点が実施の形態1と異なる。

【0039】VDET140は、バッテリ160の出力電圧を監視し、出力電圧(バッテリ電圧V_{BT})が所定の値より小さいとき、「0」レベルのV_B信号を電源制御回路170のAND回路171に出力し、バッテリ電圧V_{BT}が所定の値より大きいとき、「1」レベルのV_B信号をAND回路171に出力する。

【0040】電源制御回路170は、VDET140から供給されるV_B信号、リーダ・ライタモードにより動作することを表すP_{ON}信号、および、受信電波中に搬送波が検出されたときに、搬送波検出器134から供給される信号V_Rに基づいて、スイッチSW173を制御する。

【0041】図9は、電源制御回路170によるスイッチSW173の制御論理を示す図である。図9において、V_B信号は、VDET140の出力電圧に対応しており、バッテリ電圧V_{BT}がローのときに「0」となり、バッテリ電圧V_{BT}がハイのときに「1」となる。図9によれば、スイッチSW173は、バッテリ電圧V_{BT}がローである間(所定の値以下である間)はオフの状態であり、バッテリ電圧V_{BT}がハイとなり(所定の値以上となり)、かつ、P_{ON}信号およびV_R信号のいずれかがハイのときにオンとされる。カードモード、リーダ・ライタモードおよび排他論理は、図5の場合と同様である。すなわち、P_{ON}信号およびV_R信号のいずれかがハイのときには、スイッチSW173はオンにされる。

【0042】プロテクタ180は、ICチップ上に配置されたMOS回路で構成される回路である。プロテクタ180は、整流器131の出力とシリーズレギュレータ133の接続点とグランドとの間に接続され、リーダ・ライタモード信号P_{ON}によって制御される。具体的には、リーダ・ライタモード信号P_{ON}が印加されないと(例えば、カードモードにより動作しているとき)には、プロテクタ180の抵抗は非常に小さくなるように制御され(内部のスイッチはオンとされ)、搬送波に基づいて整流器131により生成された過大電圧がグランドに出力される。

【0043】一方、リーダ・ライタモード信号P_{ON}が印加されたとき、プロテクタ180の内部の抵抗が無限大とされ(内部のスイッチがオフとされ)、シリーズレギュレータ133によるリーク電流のプロテクタ180の内部抵抗への供給が防止される。

【0044】このようにプロテクタ180を設け、リーダ・ライタモード時(リーダ・ライタモード信号P_{ON}が印加されたとき)に、プロテクタ180をオフ状態とすることによって、通常時(特に、CMOSにより実現したとき)に発生する、シリーズレギュレータ133のリーク電流による、電流のロスを防止することができる。

【0045】これにより、MOSプロセスによってICカ-

ドおよびリーダ／ライタの両方を1チップにして、製品の低成本・高信頼性を実現する携帯電話機を提供することができる。

【0046】上述の「ICカード」、「カード機能」は、それぞれデータ担持および処理機能を有する媒体、データ担持および処理機能をさすために便宜上用いたものであり、カード形状を指すものではない。また、上述した実施例では、携帯電話機内に半導体集積回路が内蔵された場合を例示したが、有線で接続される固定電話機、小型情報機器である携帯情報端末(Personal Digital Assistants)、時計、コンピュータなど、その形態や有線／無線による通信機能の有無に関係なく、本発明の適用が可能である。また、半導体集積回路は、携帯端末装置内に着脱自在、あるいは着脱不可のいずれの形態で内蔵されていてもよいし、ICを内蔵するICカード、あるいはメモリカード等の外部記憶媒体を携帯電話装置、携帯情報端末、コンピュータ等に着脱可能に構成してもよい。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、外部電源と搬送波整流電源とをシームレスに切り替えることが可能な半導体集積回路を実現できたので、それを様々な機器に搭載することにより、カード用およびリーダ／ライタ等の情報処理装置用の両方のアナログフロントエンドを搭載する装置を実現できる。また、半導体集積回路に内蔵されているメモリと互換性のあるサービス用のメモリと、外部のデバイスとの通信のために無線インタフェースおよびUARTインタフェースの2つの通信インタフェースを利用できるようになる。これにより、本発明による半導体集積回路を搭載した携帯端末装置は、リモートICカードとして動作するとともにリモートICカードに対するリーダ／ライタとして動作することも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の携帯電話機を非接触カードとして使用する改札システムを説明する概略図である。

【図2】 本発明の実施の形態1の携帯電話機をリード・ライト装置として使用する決済システムを説明する概

略図である。

【図3】 本発明の実施の形態1のリード・ライト機能を有する携帯電話機の構成を示す図である。

【図4】 本発明の実施の形態1の携帯電話機の3つの動作モードを選択するフローチャートを示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態1の携帯電話機の搬送波整流回路および論理回路を示す図である。

【図6】 本発明の実施の形態1のスイッチSWenの制御論理を説明する図である。

【図7】 本発明の実施の形態1のスイッチSWcontの制御論理を説明する図である。

【図8】 本発明の実施の形態2の携帯電話機の搬送波整流回路および論理回路を示す図である。

【図9】 本発明の実施の形態2のスイッチSWの制御論理を説明する図である。

【図10】 従来の非接触ICカードおよびその非接触ICカードをリード・ライトするリーダ・ライタ装置の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

102…携帯電話機、104…改札機、106…リーダ・ライタ装置、108…改札通過板、120…非接触ICカード、121…基地局アンテナ、122…移動通信ネットワーク、123…制御用コンピュータ、124…データ用メモリ、130…アンテナ、131…整流器、133…シリーズレギュレータ、134…搬送波検出器、135…クロック抽出器、136…クロック選択器、137…クロック発振器、138…電源制御回路、139…受信器、140…電圧検出器、141…RAM、142…ROM、143…EEPROM、144…SPU、145…CPU、146…DESエンジン、147…CRC、150…送信アンプ、153…受信信号検出器、154…受信アンプ、160…バッテリ、162…SWen、163…制御ロジック、164…SWcont、170…電源制御回路、171…AND回路、172…OR回路、180…プロテクタ、200…R/W装置、300…ICカード、400…カード機能部、500…リード・ライト機能部、600…制御部

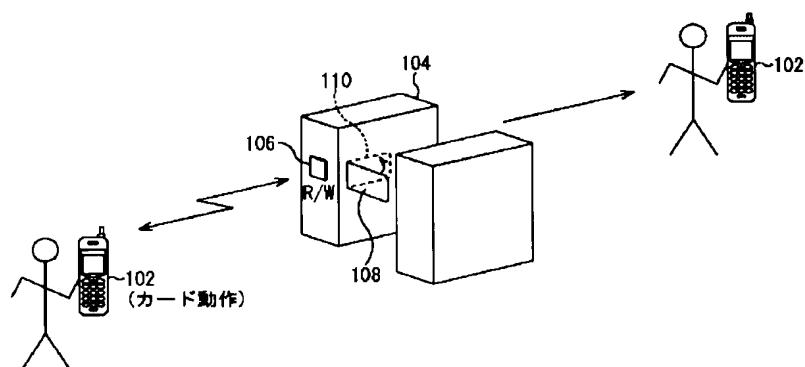
【図6】

図6

SWenの制御論理		
バッテリ	on	SWen
有	1	ON
無	0	OFF

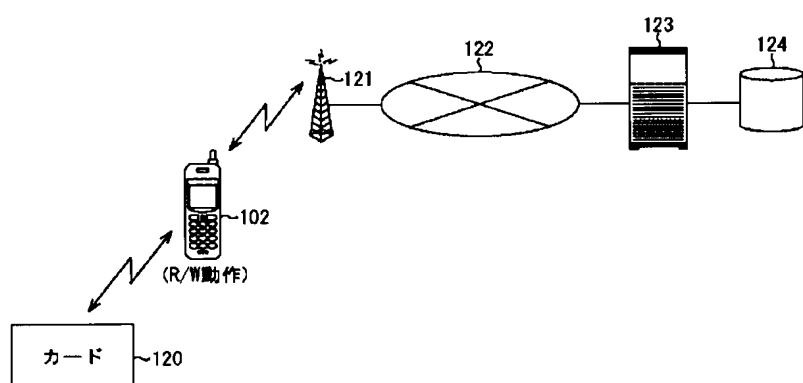
【図1】

図1



【図2】

図2



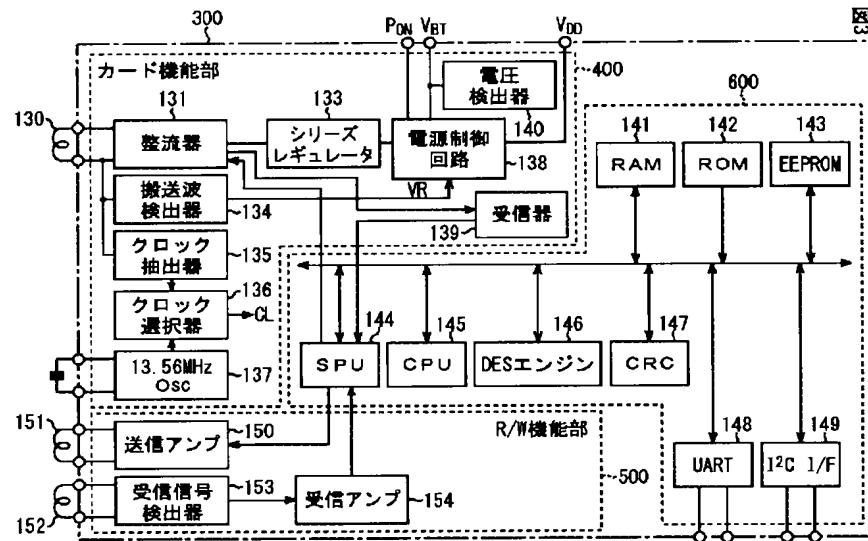
【図7】

図7

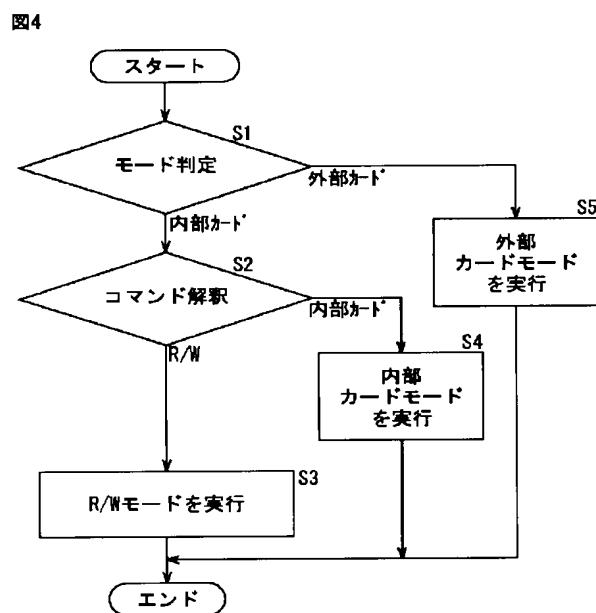
SW_{cont}の制御論理およびCPU系の動作

P _{on}	VR	SW _{cont}	CPU系の動作
0	0	OFF	動作せず
0	1	ON	カードモード
1	0	ON	R/Wモード
1	1	ON	カードモードまたはR/Wモードを 排他的に選択する

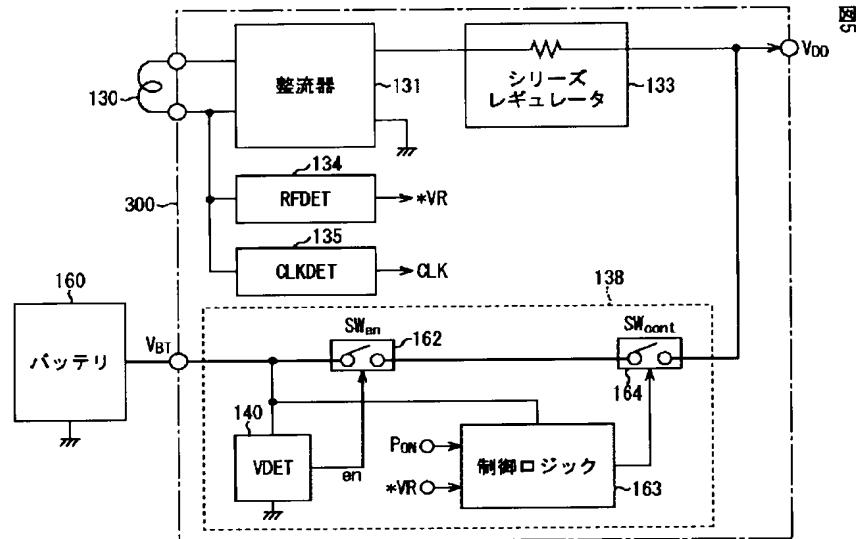
【図3】



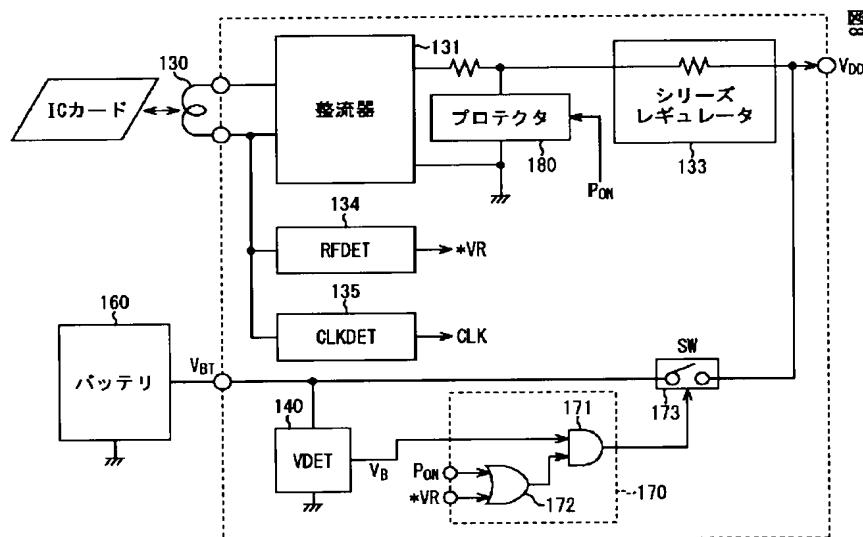
【図4】



【图 5】



【図8】



【図9】

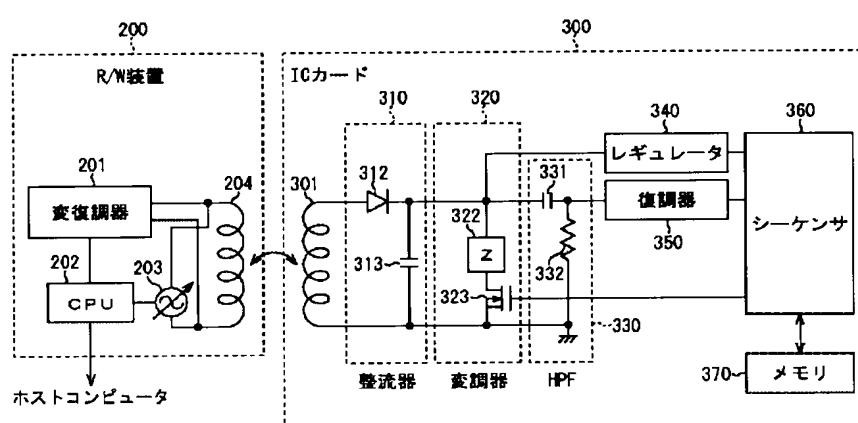
図9

SWの制御論理およびCPU系の動作

VB	P _{ON}	VR	SW	CPU系の動作
0	0	0	OFF	動作せず
0	0	1	OFF	動作せず
0	1	0	OFF	動作せず
0	1	1	OFF	動作せず
1	0	0	OFF	動作せず
1	0	1	ON	カードモード
1	1	0	ON	R/Wモード
1	1	1	ON	カードモードまたはR/Wモードを 排他的に選択する

【図10】

図10



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 04 B 7/26
H 04 M 1/00

1/725

識別記号

F I
H 04 M 1/00
1/725

G 06 K 19/00

H 04 B 7/26

テマコード (参考)
V
J
H
M
R

F ターム(参考) 5B035 AA06 BB09 CA12 CA23
5B058 CA22 KA02 KA04 YA20
5G003 BA01 DA16 DA18 EA06 GB08
GC05
5K027 AA11 BB01 GG02 HH26 MM03
5K067 AA21 BB04 BB34 DD11 DD51
EE02 EE39 FF02 HH22 KK05